

Année 1975

THESE

POUR LE

N° 193

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Alain MEUNIER

né le 18 juillet 1946 à Nogent-sur-Marne

Présentée et soutenue publiquement le

**ETUDE HEMODYNAMIQUE POST-OPERATOIRE
APRES PONTAGE AORTO-CORONAIRE
A propos de 76 patients**

Président : M. Charles DUBOST, Professeur

Année 1975

THESE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Alain MEUNIER

né le 18 juillet 1946 à Nogent-sur-Marne

Présentée et soutenue publiquement le

**ETUDE HEMODYNAMIQUE POST-OPERATOIRE
APRES PONTAGE AORTO-CORONAIRE
A propos de 76 patients**

Président : M. Charles DUBOST, Professeur

THÈSE

Année 1975

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Alain-MEUNIER

né le 18 juillet 1948 à Montreuil-Maison

Présentée et soutenue publiquement le



ETUDE HEMODYNAMIQUE POST-OPÉRATOIRE
APRÈS PONTAGE AORTO-CORONARIEN
A propos de 50 patients

Président : M. Charles DUBOST, Professeur

A ma mère

A mon père

pour leur aide, leur affection et leur
ténacité qui m'ont permis de poursuivre
mes études.

A Marie-Christine

avec toute mon affection.

A tous mes amis.

A Monsieur Le Professeur Charles DUBOST,

Professeur de Clinique de chirurgie Cardio-
vasculaire à la Faculté de Médecine de Paris,

qui m'a accueilli dans son service,
qui m'a fait l'honneur de présider cette
thèse,

En hommage respectueux.

A Madame Le Professeur J. PASSELECQ,

qui m'a accueilli dans son Département,

qu'elle trouve ici le témoignage de ma
gratitude.

A Monsieur Le Docteur F. DIAMANT BERGER,

qui m'a inspiré le sujet de cette thèse
et qui m'a éclairé de ses conseils ;

Il m'a fait découvrir et aimer la réani-
mation.

A Monsieur Le Docteur Cl. HAAS,

pour sa très grande patience.

A Monsieur Le Docteur P. LOBSTEIN,

qui m'a aidé dans la réalisation de ce
travail ;
avec toute mon amitié.

A l'Equipe de vert sans qui ce travail n'aurait
pu être mené à bien.

A tout le personnel médical et infirmier de
l'Unité de soins intensifs du service du
Professeur Charles DUBOST.

Aux Chirurgiens du service de Chirurgie cardio-vasculaire de l'Hôpital Broussais,

qui m'ont confié les dossiers de leurs patients
et tout particulièrement ;

Monsieur Le Professeur Cl. d'ALLAINES

Monsieur Le Professeur A. PIWNICA

Monsieur Le Docteur R. SOYER

Monsieur Le Docteur A. CARPENTIER

Monsieur Le Docteur A. DELOCHE

Monsieur Le Docteur B. EISENMANN

Aux Chirurgiens et aux médecins-anesthésistes
de l'Hôpital St Joseph,

qui m'ont beaucoup appris.

A mes Maîtres dans les Hôpitaux et tout particulièrement à

Monsieur Le Professeur P. MILLIEZ

il m'a fait découvrir et aimer la médecine

En hommage très respectueux.

S O M M A I R E

I - INTRODUCTION

II - NOS PATIENTS

- Généralités.
- Modalités opératoires.
- Conditions post-opératoires.
- Classification clinique des situations hémodynamiques post-opératoires.

III - MATERIEL ET METHODES

- a) Surveillance post-opératoire : paramètres
- b) Modalités des soins, prévention, traitements de base.
- c) La mesure du débit cardiaque.

IV - RESULTATS

- a) Moyennes générales en post-opératoire.
- b) Sur le plan évolutif.
- c) Tests statistiques.

V - DISCUSSION, INTERPRETATION

VI - CONCLUSION

VII - ICONOGRAPHIE

VIII - BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

La chirurgie directe des coronaires.

- Le traitement chirurgical de la maladie coronarienne a bénéficié durant la dernière décennie d'une part, du développement de la chirurgie cardiaque et vasculaire, et, d'autre part des progrès de l'anesthésie-réanimation et de la radiologie vasculaire.

- De fait, la chirurgie coronaire se mesure à deux types d'interventions :

- L'une de revascularisation indirecte : c'est l'intervention proposée dès 1946 par Vineberg, mise en vedette par Sones en 1961. Elle consiste à tunéliser le muscle cardiaque ischémique et à introduire dans le canal ainsi formé l'artère mammaire interne désinsérée du plastron sternal. La création d'une néo-vascularisation, s'anastomosant avec les branches coronariennes en aval des segments oblitérés, se fait progressivement et, la revascularisation efficace d'un système à basse pression à partir d'un système à haute pression n'est assurée qu'au bout de plusieurs semaines. L'efficacité du traitement est donc différée, les anastomoses n'étant pleinement fonctionnelles qu'après plusieurs mois.

- Le pontage veineux aorto-coronaire réalise, au contraire, une revascularisation immédiate puisqu'il consiste à courtcircuiter les lésions par l'intermédiaire d'un greffon veineux. Ce type d'intervention est directement dérivé du procédé utilisé depuis de nombreuses années dans le traitement des artériopathies des membres inférieurs.

En effet, le pontage aorto-coronaire utilise un greffon veineux saphène ~~autologue~~ retourné que l'on implante d'un côté sur l'aorte ascendante, et, de l'autre en aval de la sténose de l'artère coronaire intéressée, en pratiquant une anastomose termino-latérale. Seule l'anastomose portée sur le segment coronaire est effectuée sous circulation extracorporelle.

Ce procédé comporte plusieurs avantages :

- son bénéfice est immédiat : le greffon est tout de suite fonctionnel.
- il permet non seulement de traiter les atteintes segmentaires, mais aussi les lésions étendues, l'existence d'un lit d'aval perméable étant précisé par la coronarographie pré-opératoire mais aussi, par l'examen macroscopique des vaisseaux myocardiques en cours d'intervention.
- il permet dans certains cas le traitement simultané de plusieurs troncs coronariens, et c'est ainsi que l'on peut effectuer des pontages doubles ou triples, voire quadruples.

- la mesure per-opératoire des débits est possible et permet de contrôler immédiatement la qualité de la revascularisation.

- enfin, la mortalité opératoire est moindre que celle de l'intervention de Vineberg, mais augmente sensiblement en fonction du nombre de pontages réalisés.

Les indications de la chirurgie coronaire directe reposent sur des bases cliniques, électriques, radiologiques.

Sont récusés tous malades en état de déchéance physiologique grave, indépendamment de leur âge, portant entre autre sur les fonctions respiratoire, rénale, ou métaboliques. Nous nous tenons de rappeler que ni l'hypertension artérielle, ni les processus athéromateux sévères, ou, autres lésions vasculaires, ne constituent en première approximation, une contre-indication à la chirurgie coronaire directe.

Les explorations angiographiques et hémodynamiques sont proposées aux malades dont la symptomatologie clinique et électrique permet de suspecter une atteinte coronarienne, à savoir l'existence :

- d'un syndrome angineux,
- d'un angor,
- d'un état de mal angineux, d'un angor invalidant, ou encore subintrant,
- d'un infarctus du myocarde, la chirurgie

permettant alors de retentir favorablement sur l'évolutivité de la maladie,

- d'un infarctus récent en phase aigue où le pontage en urgence permet de stopper l'extension normale, voire d'éviter les complications possibles immédiates et tardives,
- enfin, les indications sont de plus en plus fréquemment étendues aux troubles du rythme ventriculaire rebelles, aux insuffisances cardiaques non étiquetées, à certaines cardiomyopathies primitives.

Les explorations angiographiques guident la chirurgie en établissant un double bilan :

- vasculaire, par la coronarographie sélective, sous diverses incidences.

- myocardique, donnant une appréciation de la valeur fonctionnelle du muscle cardiaque, par la ventriculographie systématique au cours de toute coronarographie, ainsi que par la mesure des pressions ventriculaires gauches.

Enfin les résultats immédiats et retardés sont jugés sur les plans fonctionnel, coronarographique et hémodynamique.

Ce sont les conditions hémodynamiques en période post-opératoire précoce après chirurgie coronaire directe qui feront l'objet de notre étude.

NOS PATIENTS

Il s'agit de soixante seize malades opérés entre janvier 1973 et juillet 1974 dans le service de chirurgie cardiovasculaire du Professeur Charles DUBOST à l'hôpital Broussais.

Seuls ont été retenus dans cette période, les patients ayant bénéficié d'une étude hémodynamique, soit un échantillon représentatif de 40 % de l'activité du service en ce qui concerne la chirurgie coronaire. En outre, ont été exclus, les malades ayant subi, en plus d'une chirurgie coronaire, une intervention de correction portant sur les appareils valvulaires ou bien encore sur les ventricules (résection d'une plaque akinétique, cure d'une ectasie ventriculaire ...), ou cure d'une communication interventriculaire post-infarctus.

Pour tous nos malades, les études hémodynamiques ont été réalisées dans les conditions de traitement standard, régulièrement pendant la période post-opératoire.

Généralités

- L'âge moyen global est de $52,69 \pm 9,54$ ans.

- Sur soixante seize patients :

. dix sont de sexe féminin soit 13,5 %. L'âge moyen dans ce sous-groupe est de 51,3 ans avec des valeurs extrêmes de 27 et 66 ans.

. soixante six sont de sexe masculin soit 86,5 %. L'âge moyen est ici de 52,9 ans, les âges extrêmes étant respectivement de 35 et 82 ans.

. d'autre part sur nos soixante seize malades hospitalisés dans le service :

- . trente l'ont été pour un syndrome de menace
- . trente huit pour un angor invalidant et autres manifestations d'insuffisance coronarienne sévère.
- . huit pour suspicion clinique et électrique d'un syndrome de Prinzmetal.

. sur le plan strictement électrocardiographique, en période pré-opératoire nous pouvions noter :

- . vingt cinq infarctus cicatrisés ou récents.
- . dix sept infarctus en voie de constitution (existence d'une ischémie-lésion sans onde Q visible).
- . trente deux images électrocardiographiques d'ischémie coronarienne sans signe de lésion ou de nécrose associées.

. par ailleurs, il n'a pas été noté de troubles du rythme ou de la conduction sévères, en phase pré-opératoire.

. enfin, tous ont subi un examen coronarographique systématique avant toute chirurgie directe coronaire

. Il n'est pas noté d'insuffisance ventriculaire gauche pré-opératoire.

Modalités opératoires

- Nos patients ont bénéficié pour la plupart d'entre eux de la technique anesthésique associant un neuroleptique et un analgésique central de forte puissance (Dropéridol et Phénopéridine).

- La circulation extracorporelle pratiquée dans la majorité des cas a une durée moyenne de quarante minutes mais est raccourcie ou allongée de façon sensible, selon le nombre de pontages aorto coronaires réalisés et les techniques propres à chaque opérateur.

- La protection myocardique est assurée par différentes méthodes, refroidissement vers 30° centigrade par l'échangeur thermique de la circulation extracorporelle, perfusion coronaire dans le territoire non ponté etc....

- Une seule fois dans notre série, un pontage aorto-coronaire a été effectué sans le recours à la circulation extracorporelle.

En tout, quatre vingt dix huit pontages aorto coronaires ont été effectués sur ces soixante seize sujets :

- cinquante et un malades ont bénéficié d'un pontage aorto-coronaire unique,

- vingt deux patients ont subi un double pontage aorto-coronaire,

- un patient seulement reçut un triple pontage,

- deux ont subi une endarctériectomie coronaire.

Sur ces quatre vingt dix huit actes de chirurgie coronaire directe on peut noter :

- vingt cinq pontages sur la coronaire droite,

- quarante six pontages sur l'interventriculaire antérieure,

- douze actes portant sur la marginale du bord gauche,

- sept pontages sur la circonflexe,

- quatre pontages sur l'artère diagonale,

- deux pontages sur le tronc commun de la coronaire gauche,

- une endarctériectomie de l'artère inter-ventriculaire,
- une endarctériectomie de l'artère circonflèxe.

Conditions post-opératoires.

En période post-opératoire tous nos malades bénéficient d'une surveillance clinique, électrique, biologique, radiologique, que nous étudierons ultérieurement.

Sur ces soixante seize patients, l'électrocardiogramme effectué au retour de salle d'opération, montre onze nécroses myocardiques en évolution :

- neuf d'entre elles sur infarctus pré-opératoire ancien ou récent,
- deux autres surviennent sans que l'on ait en période pré-opératoire de signes électriques d'infarctus myocardique.

Toujours sur le plan électrocardiographique, il est noté :

- huit ischémies coronariennes (six d'entre-elles régresseront ultérieurement),
- un aspect de courant de lésion chez un malade.

Par ailleurs, on peut observer dans cinq cas:

- une tachy-arythmie avec flutter auriculaire que l'on contrôlera facilement sous faibles doses de Propranolol,
- trois fois des extra-systoles ventriculaires qui regresseront une fois par la correction d'une hypokaliémie et deux autres fois sous perfusion de Lignocaïne,
- un seul trouble de la conduction en post-opératoire est observé et se résume à un bloc incomplet droit.

Classement clinique des situations hémodynamiques post-opératoires.

- Classe I

Dans ce groupe, l'état hémodynamique est spontanément satisfaisant sur le plan clinique. L'évolution est très rapidement favorable et la réanimation se résume à une surveillance clinique, radiologique, biologique, des apports hydroélectrolytiques équilibrés, la simple équilibration des pertes sanguines.

. soixante et onze de nos patients répondent aux critères de cette classe, soit 93,4 % de l'ensemble de nos malades.

- Classe II

Ce groupe répond aux conditions cliniques suivantes :

- . pression artérielle normale ou légèrement abaissée,
- . pression auriculaire droite augmentée de 12 à 22 mm de mercure,
- . oligurie plus ou moins prononcée,
- . sub-oedème pulmonaire clinique ou radiologique.

L'évolution est en règle favorable, tous signes cliniques regressant sous traitement digitalo-diurétique : il s'agit en fait d'une insuffisance cardiaque modérée, compensée.

Aucun de nos patients ne correspond à cette classe.

- Classe III

Elle rassemble les malades en insuffisance cardiaque décompensée et répondant aux critères suivants :

- . pression artérielle moyenne inférieure à 80 mm de mercure,
- . pression auriculaire droite augmentée,

- . oligo-anurie persistante malgré le traitement diurétique,
- . signes cliniques de choc périphérique et/ou d'oedème pulmonaire,
- . insuffisance du traitement digitalo-diurétique,
- . évolution favorable sous faibles doses d'Isoprénaline.

Deux de nos malades répondent à cette classe III soit 2,7 % de l'ensemble de notre série.

- Classe IV

. Les critères cliniques de cette classe sont les mêmes que ceux de la classe précédente à un degré de plus.

. Le traitement associe ici les cardiotoniques majeurs (Isoprénaline) aux vasopresseurs (Aramine, Noradrénaline).

Trois de nos malades appartiennent à cette catégorie soit 3,9 % du collectif de nos patients.

Il nous faut toutefois noter que parmi ces trois patients :

- un seul répond à cette classe pour un choc cardiogénique en rapport avec un infarctus postéro-latéral survenu en per-opératoire,

- les deux autres malades pour un choc toxico-infectieux survenu en période post-opératoire précoce.

En fait, sur les cinq patients n'appartenant pas à la classe I, il est relevé une étiologie cardiaque pure pour trois seulement d'entre eux (les deux autres étant d'origine infectieuse).

MATERIEL ET METHODES

a) Surveillance post-opératoire : paramètres.

Tous nos malades bénéficient durant leur passage en unité de soins intensifs post-opératoires, d'une surveillance, clinique, biologique, radiologique associant des bilans systématiques horaires, pluri-quotidiens selon la nature de l'examen.

- La pression artérielle

Elément majeur de surveillance de la fonction circulatoire. Chaque patient à son retour de salle d'opération est, porteur d'un cathéter artériel introduit dans la lumière radiale soit par voie transcutanée (cas le plus fréquent), soit par dénudation. Ce cathéter relié à un manomètre électromécanique permet par l'intermédiaire d'un oscilloscope, une surveillance continue, voire un enregistrement graphique de : la morphologie de la courbe, des valeurs de pressions systolique, diastolique ou de la pression moyenne artérielle.

- La pression veineuse centrale

Elle est la résultante de l'activité myo-

cardique, du volume sanguin circulant, du tonus veineux périphérique, et reflète la pression de remplissage du ventricule droit et plus indirectement celle du ventricule gauche. Sa mesure s'effectue en introduisant un cathéter souple dans une veine périphérique, jusque dans l'oreillette droite, et peut être lue (en cm d'eau) soit instantanément si l'on dispose d'un système de robinets à trois voies, soit en débranchant la perfusion et en mesurant la hauteur de la colonne de soluté, sur le tube bien vertical, ouvert à la pression atmosphérique (le niveau 0 étant le niveau de l'oreillette droite), après s'être assuré de la bonne perméabilité du cathéter et de sa position centrale par les oscillations respiratoires présentées par la colonne d'eau. Il est par ailleurs possible de relier, ce cathéter central à un capteur de pression et d'avoir une lecture directe et continue de la pression veineuse centrale sur l'oscilloscope.

Occasionnellement (une seule fois dans notre série) sont étudiées :

- La pression auriculaire gauche : par l'intermédiaire d'un cathéter placé pendant l'intervention.

- La pression artérielle pulmonaire ainsi que la pression instantanée et moyenne capillaire pulmonaire par cathéter de Swan Ganz.

- L'état cardiaque.

Suivi régulièrement, par l'auscultation directe, l'activité électrique étant visualisée d'une manière continue par l'électrocardioscope. En cas de troubles du rythme ou de la conduction, une analyse plus fine est permise par l'enregistrement électrocardiographique.

- La diurèse.

Chaque malade est porteur d'une sonde vésicale à demeure permettant par le recueil horaire des urines dans un sac de récupération :

- . d'établir la courbe de diurèse en ml/heure,
- . de contrôler l'aspect des urines,
- . d'effectuer des prélèvements itératifs à destinée clinique ou bactériologique.

- Ventilation et hématoxe.

La surveillance est clinique, radiologique et biologique :

- . auscultation régulière,
- . radiographie pulmonaire bi-quotidienne au moins,
- . étude des gaz du sang (PaO_2 , PaCO_2 , pH, BE) par prélèvement artériel soit direct

b) Modalités de soins, prévention, traitements de base.

Il s'agit essentiellement de la prévention voire de la correction des problèmes :

- d'insuffisance respiratoire,
- d'insuffisance cardiaque,
- d'insuffisance rénale,
- de désordres hydroélectrolytiques,
- de problèmes infectieux ou neurologiques,
- de problèmes d'hémostase.

1) Respiratoire

- assistance respiratoire systématique par appareil de Bird ou Engström pendant les 12 heures à 18 heures post-opératoires au moins, entreprise d'une kinésithérapie après extubation.

- bon drainage péricardique et médiastinal.

- examens cliniques et radiologiques pluri-quotidiens.

- gazométrie artérielle biquotidienne, gazométrie de contrôle avant extubation, effectuée en respiration libre.

- antibiothérapie de prophylaxie.

2) Circulatoire

- monitoring cardiaque.

- électrocardiogrammes itératifs.
- taux des transaminases sériques en post-opératoire immédiat puis biquotidiennement.
- prévention des troubles du rythme par :
 - . mise en place systématique, en per-opératoire d'électrodes péricardiques d'en-trainement électrosystolique,
 - . bonne équilibration hydroélectrolytique.
- prévention du choc hypovolémique par compensation de toute perte sanguine et remplissage par du sang total ou culots globulaires sous contrôle de la pression veineuse centrale.
- prévention et correction d'une insuffisance cardiaque éventuelle :
 - . contrôle quasi continu de :
 - Pression artérielle,
 - pression veineuse,
 - diurèse,
 - électrocardiogramme.
 - . recherche d'une :
 - hypoxie,
 - acidose,
 - hypocalcémie,
 - de troubles du rythme.
- recours éventuels aux cardiotoniques et vasopresseurs :
 - . La Natosode C intra-veineuse, réservée généralement à certaines insuffisances car-

diaques congestives, et troubles du rythme.

- . Isoprénaline, par voie intraveineuse, à débit constant par seringue auto-poussée, dans le choc cardiogénique.
- . Métaraminol, par voie intraveineuse, employé seul ou en association avec l'Isoprénaline, à débit constant également.
- . Noradrénaline, Dopamine.
- . éventuellement assistance circulatoire par la contre pulsion diastolique d'un ballon intra-aortique.

3) Insuffisance rénale fonctionnelle.

- se traduisant par une oligo-anurie, elle est en général la conséquence des troubles hémodynamiques déjà cités, ou de désordres hydroélectrolytiques.

- sa prévention est réalisée par :

- . une étude soignée de la diurèse, des concentrations et clearances urinaires,
- . un remplissage vasculaire correct,
- . des apports hydroélectrolytiques équilibrés,
- . la correction par les spironolactones d'un hyperaldostéronisme secondaire très fréquent en période post-opératoire,
- . devant une oligurie persistante, on pourra

avoir recours aux diurétiques :

- Furosémide
- acide éthacrinique.

4) Désordres hydroélectrolytiques.

prévention par :

- . apports hydroélectrolytiques équilibrés
50 ml/kg/24 heure d'eau,
1 mEq/kg/24 heure de sodium,
2,4 mEq/kg/24 heure de potassium,
- . contrôles fréquents par ionogrammes sanguins et urinaires permettant d'ajuster les entrées en fonction des sorties.

5) Infectieux

- antibiothérapie systématique associant Ampicilline et Streptomycine. En cas d'allergie aux pénicillines, remplacement par les céphalosporines.
- prise de la température rectale toutes les 3 heures.
- hémocultures systématiques pour toute élévation thermique supérieure ou égale à 38,5 °.
- mises en culture des cathéters etc....
- prélèvements au niveau des plaies.
- examens bactériologiques des urines.
- changement de l'antibiothérapie, guidée par

l'antibiogramme si besoin.

6) Problèmes neurologiques.

- examens cliniques répétés,
- problèmes de réveil anesthésique retardé,
- poursuite d'un ralentissement électroencéphalographique per-opératoire.

7) Problèmes d'hémostase.

- drains médiastinaux, pleuraux mis en place en fin d'intervention, en opératoire continue
- correction des hémorragies post circulation extra-corporelle par le sulfate de protamine après vérification de la coagulation (temps de Howel, temps de thrombine, héparine, test au bleu de méthylène.
- correction d'un saignement chirurgical.
- bilans complets de la coagulation à la recherche d'une cause biologique affectant les facteurs de la coagulation.
- héparinothérapie intra-veineuse discontinuée commencée dès l'arrêt du saignement post-opératoire. Relais par l'héparinate de calcium au deuxième jour, ou héparinothérapie prolongée en cas de problèmes hémodynamiques.

- dosages du taux de prothrombine, du temps de Howel bi-quotidiennement pour ajustement des doses.

c) La mesure du débit cardiaque

La méthode de mesure du débit cardiaque utilisée dans le service est basée sur le principe de Stewart-Hamilton de la dilution d'un colorant.

1) Matériel

- cellule photo-électrique de lecture Waters.
- enregistreur potentiométrique Waters-instruments (20 cm/mn).
- pompe d'aspiration à débit constant (19 ml/mn).
- vert d'Indocyanine (Cardio-green) qui a trois avantages :
 - . atoxité jusqu'à 5 mg/kg,
 - . élimination hépatique rapide (18 à 24 % de la dose en une minute (totale aux alentours de 3 minutes).
 - . pic d'absorption maximale de la lumière identique à celui de l'hémoglobine ou l'oxy hémoglobine.
- cartouches calibrées "Becton-Dickison", de précision contenant 6 mg de vert d'Indocyanine.
- seringue de précision de Stewart-Hamilton pour ca-

libration.

- feuille récapitulative rassemblant tous les paramètres et valeurs calculées.

2) Technique

Nous procédons à l'injection rapide d'un embol de colorant sous forte pression dans un cathéter central : veine cave supérieure (oreillette droite) le plus souvent, ou plus rarement directement dans l'oreillette gauche.

- le recueil du sang, analysé par la cellule, se fait par un cathéter artériel radial sous aspiration à débit constant.
- un enregistrement graphique de la variation de concentration du produit est obtenu immédiatement par l'enregistreur potentiométrique en relation directe avec la cellule photo-électrique de lecture.
- il est pratiqué pour chaque détermination du débit cardiaque trois courbes successives.
- auparavant est calculé pour chaque malade un coefficient de correction par prélèvement de sang artériel et dilutions connues de colorant.

3) Résultats, traitement des courbes enregistrées.

D'après le principe de Stewart-Hamilton, à savoir que le débit cardiaque est égal au rapport de la quantité d'indicateur injectée sur la concentration dans le sang, et, en utilisant la formule de Bradley, nous obtenons :

$$Qc \text{ en L/mn} = \frac{Qi \text{ en mg} \times 51,4}{Fe \times S \text{ en mm}^2}$$

ou
$$Qc \text{ en L/mn} = \frac{Qi \times 51,4}{Fe \times h \text{ pic} \times T_{50}}$$

avec : Qi mg : quantité de colorant injecté

51,4 : facteur de correction

Fe : facteur de calibration en mg/L/mn

h pic : hauteur du pic de concentration en cm

T₅₀ : temps de circulation quand h pic = $\frac{h}{2}$

En cas de recirculation précoce T₅₀ est calculé en transcrivant l'enregistrement sur papier semi-logarithmique.

. Cette formule est applicable directement en utilisant la règle circulaire de Bradley qui tient compte de la quantité de colorant injecté, la hauteur du pic, la largeur de la courbe à la demi-ascension ainsi que le facteur de calibration.

. La précision de cette méthode est de l'ordre de 7 %.

Sont déterminés par calcul :

- L'index cardiaque : IC

Débit rapporté à la surface corporelle, exprimé en $L/mn/m^2$ de surface corporelle.

Valeur normale moyenne : $3 L/mn/m^2$.

- Les résistances périphériques totales : RPT

définies par :

$$RPT \text{ en dynes}/M^2 : \frac{80 \times PA \text{ mmHg}}{IC \text{ en } L/mn/M^2}$$

où PA : pression artérielle moyenne en mmHg
 IC : index cardiaque en $L/mn/m^2$
 80 : coefficient en rapport avec les unités utilisées.

Valeur normale : $2000 \text{ dynes s cm}^{-5} M^2$

- Le travail systolique : WS

Estimation du travail mécanique fourni par le muscle cardiaque au cours de la systole ventriculaire. Sa valeur permet de suivre d'une certaine façon l'adaptation myocardique face aux variations hé-

mododynamiques.

Le travail systolique WS est défini par :

$$\text{WS en gm/M}^2 = \frac{13.6 \times \overline{\text{PA}} \times \text{IC}}{\text{F}}$$

où $\overline{\text{PA}}$: pression artérielle moyenne en mmHg
 IC : index cardiaque en L/mn/m²
 F : fréquence cardiaque par mn

Valeur normale : $40 \pm 5 \text{ gm/M}^2$

- Le volume d'éjection systolique : VES

Il représente la quantité moyenne de sang éjecté par le ventricule gauche à chaque systole. Il permet de juger du résidu post-systolique.

Le volume d'éjection systolique VES est défini par :

$$\text{VES} = \dot{\text{QC}}/\text{F en ml}$$

où $\dot{\text{QC}}$ = débit cardiaque en millilitres par mn
 F = fréquence cardiaque

Valeur normale : 50-80 ml

Dans de rares cas (aucune fois dans notre série) une étude hémodynamique plus approfondie est réalisée en effectuant, dans le même temps que l'es-

timation du débit cardiaque, une gazométrie artérielle et veineuse, et permet de connaître la différence artério-veineuse et la consommation en oxygène du myocarde.

RESULTATS

Ils portent sur soixante seize malades ayant subi un pontage aorto-coronaire dans le service entre janvier 1973 et juillet 1974.

- quatre vingt onze mesures du débit cardiaque ont été effectuées, en période post-opératoire, sur ces soixante seize malades. Un seul patient a bénéficié d'une étude hémodynamique approfondie en période pré-opératoire.

- soixante trois patients ont subi une mesure du débit cardiaque durant leur passage en unité de soins intensifs.

- Onze malades ont subi deux mesures du débit cardiaque.

- Deux d'entre eux seulement ont subi trois mesures successives pendant cette période post-opératoire précoce.

a) Moyennes générales en période post-opératoire.

En ne tenant pas compte de l'heure post-opératoire de la mesure du débit cardiaque, nous avons

un index cardiaque IC moyen de $2,21 \pm 0,73$ l/mn/m² avec une assez grande dispersion des valeurs. Les index cardiaques extrêmes étant respectivement de 1,00 l et 4,40 l/mn/m².

De la même façon :

- les résistances périphériques totales RPT sont de 3860 ± 1280 dynes/cm² avec des valeurs comprises entre 1900 et 7600 dynes/cm².
- le travail systolique WS est de $29,28 \pm 13,9$ gm/m².
- Le volume d'éjection systolique VES est de $35,98 \pm 13$ ml.
- La pression artérielle moyenne $\overline{PA}$ est de 98 ± 18 mmHg.
- La fréquence cardiaque FC est de 103 ± 15 par minute.
- La pression veineuse centrale est de $9,6 \pm 0,8$ mm Hg. (avec des valeurs extrêmes respectivement de 5,1 et 13,2 mmHg).

Globalement, nous pouvons dire que la quasi majorité de nos malades bénéficiaient d'une hémodynamique spontanément normale en période post-opératoire précoce. En effet pour 6,5 % des patients soit

cinq sujets, nous avons du avoir recours aux drogues vasoactives et cardiotoniques majeures :

- deux fois pour choc toxi-infectieux,
- une fois pour un choc cardiogénique sur infarctus postéro-latéral survenu en per-opératoire,
- deux fois pour efficacité myocardique médiocre à l'arrêt de la circulation extracorporelle.

b) Sur le plan évolutif.

Un classement par tranches horaires des données hémodynamiques nous montre que :

- de 0 à 2 heures ($1 \text{ h} \pm 1$)
- l'index cardiaque est de $2,20 \pm 0,67 \text{ l/mn/m}^2$ avec des valeurs fort dispersées de 1,00 l à $3,70 \text{ l/mn/m}^2$.
- Le volume d'éjection systolique VES est de $35,45 \pm 13,34$ et varie de 17 à 78 ml.
- Les résistances périphériques totales RPT sont globalement augmentées par rapport aux valeurs moyennes théoriques et sont de $4600 \pm 1625 \text{ dynes/cm}^2$, les valeurs extrêmes étant respectivement de 8700 et 2600 dynes/cm^2 .
- Le travail systolique WS est sub-normal $33,12 \pm$

14 gm/m².

- La pression artérielle moyenne $\overline{PA}$ est de $112 \pm 18,83$ mmHg.
- La fréquence cardiaque est de 101 ± 15 .
- La pression veineuse centrale PVC est dans cette tranche horaire de $10,40 \pm 2,89$ mmHg.

- de 2 h à 6 h ($4 h \pm 2$)

- L'index cardiaque IC est relativement stable et situe aux alentours de $2,19 \pm 0,83$ l/mn/m².
- Le volume d'éjection systolique VES est durant cette même période de $35,26 \pm 15,13$ ml.
- Les résistances périphériques totales RPT descendent légèrement et passent en moyenne à 3790 ± 1100 dynes/cm².
- Le travail systolique WS baisse également et sa valeur moyenne est de $28,72 \pm 15,28$ gm/m².
- La pression artérielle moyenne $\overline{PA}$ est à ce moment de $95,64 \pm 18$ mmHg.

Dans le même temps :

- La fréquence cardiaque FC est de 106 ± 16 .

- La pression veineuse centrale PVC est de $8,82 \pm 2,47$ mmHg.

- A 24 h $\pm$ 4

- L'index cardia ue est de $2,25 \pm 0,64$ l/mn/m², les extrêmes étant de 1,47 et 4,10 l/mn/m².

- Le volume d'éjection systolique VES reste aux alentours de $37,35 \pm 13,26$ ml.

- Les résistances périphériques totales RPT baissent également mais de façon moins sensible et se situent aux environs de 3375 ± 975 dynes/cm².

- Le travail systolique WS est de $26,99 \pm 10,1$ gm/m².

Au cours de cette même tranche horaire :

- La pression artérielle PA est de $89,6 \pm 13,28$ mmHg

- La fréquence cardiaque FC est de 150 ± 13 .

- La pression veineuse centrale PVC est de $9,28 \pm 2,3$ mmHg.

c) Tests statistiques.

En utilisant le test de signification statistique de Student non apparié il n'est pas retrouvé :

- de différence significative en comparant nos valeurs globales retrouvées sur la période post-opératoire et les valeurs normales théoriques.

En utilisant toujours ce même test statistique nous ne trouvons pas de différence significative entre les données hémodynamiques post-opératoires globales après pontage aorto-coronaire et les valeurs retrouvées dans la classe I définie hémodynamiquement et cliniquement pour des opérés valvulaires.

Par ailleurs, en comparant les valeurs hémodynamiques moyennes par tranches horaires entre elles nous ne trouvons jamais de différence statistiquement significative. Notons tout de même, qu'en ce qui concerne les résistances périphériques totales et la pression artérielle moyenne, le test appliqué à la comparaison de ces valeurs entre les tranches horaires I ($4 \text{ h} \pm 2$) et III ($24 \text{ h} \pm 4$) est à la limite de la signification.

DISCUSSION - INTERPRETATION

L'ensemble des données cliniques et hémodynamiques en période post-opératoire nous a permis de distinguer deux groupes d'inégale importance.

Le groupe I

Il rassemble la presque majorité de nos malades (93,4 %) en équilibre circulatoire spontanément satisfaisant dès leur retour de salle d'opération.

L'index cardiaque moyen sur toute cette période post-opératoire est de $2,21 \pm 0,73$ L/mn/m², le travail systolique de $29,3 \pm 13,9$ gm/m², les résistances périphériques légèrement augmentées (3860 ± 1280 dynes par cm²). Dans ce groupe, les valeurs hémodynamiques ne sont pas significativement différentes des valeurs normales basales théoriques (tableau III). La pression artérielle moyenne est normale, ainsi que la pression auriculaire droite. Par ailleurs, les résistances périphériques totales sont constamment augmentées (40 à 60 %) et le travail systolique est abaissé à 75 % de sa valeur normale théorique. L'index cardiaque n'est jamais significativement différent des valeurs théoriques sur le plan

statistique mais est toujours à la limite inférieure de ces mêmes chiffres. Il se rapproche par contre des valeurs observées dans la classe I cliniquement définie des opérés valvulaires (tableau III).

Nous pourrions faire les mêmes remarques en ce qui concerne les résistances périphériques totales et le travail systolique.

Ainsi ce groupe I représente un groupe témoin normal, intermédiaire entre la classe I cliniquement définie et la normale théorique, où le traitement symptomatique n'est appliqué qu'à titre systématique (assistance respiratoire, perfusion hydro-électrolytique équilibrée, traitement antibiotique de couverture, héparinothérapie) puisque l'évolution se fait spontanément vers la guérison. L'interprétation de cette relative insuffisance circulatoire est discutée.

Kirklin fait jouer un rôle prépondérant à l'état de souffrance périphérique car il suppose que l'augmentation des résistances périphériques totales est primitive, sans pour autant nous éclairer sur le ou les mécanismes de la souffrance périphérique.

Osborn, de son côté fait jouer un rôle prédominant à l'altération myocardique, qui selon lui serait responsable et de la vasoconstriction et de la tendance à l'hypotension artérielle. Certaines données physiologiques vont dans ce sens s'appuyant sur le fait que de faibles régulations interviennent

sur la condition contractile du myocarde, alors que la vaso-motricité apparaît étroitement adaptée aux régimes de pression artérielle centrale (Durand, Rushmer).

La situation hémodynamique est relativement stable tout au long de la période post-opératoire (tableau III). La pression auriculaire droite est augmentée dans les premières heures post-opératoires ($1 \text{ h} \pm 1$) puis se normalise rapidement ensuite, tandis que les résistances périphériques totales, élevées au départ, regagnent très progressivement des valeurs subnormales à la 24^{ème} heure. Cette stabilité hémodynamique nous permet de juger à posteriori de la qualité de notre protocole d'étude, la mesure du débit cardiaque étant réalisée en parallèle et instantanément corrélée à la clinique qui seule détermine l'attitude thérapeutique.

L'incidence des nécroses pré, per et post opératoires dans ce groupe, sur le profil hémodynamique en période post-opératoire précoce, apparaît nulle en première approximation. De même, les différentes modalités opératoires, le nombre de territoires pontés ne modifient pas de façon significative le profil hémodynamique post-opératoire chez ces malades qui ne présentaient pas d'insuffisance ventriculaire gauche en phase pré-opératoire.

Le groupe II

Il ne réunit que cinq malades soit 6,6 % du collectif de nos patients. L'état hémodynamique est celui d'une insuffisance cardiaque justifiable d'un traitement par les drogues cardiotoniques et vaso-pressives majeures associées ou non.

Deux patients sont mis sous de faibles doses d'Isoprénaline pour insuffisance cardio-circulatoire dès leur retour de salle d'opération.

Avant le traitement, les données hémodynamiques recueillies correspondent à peu de choses près aux caractéristiques hémodynamiques de la classe III cliniquement définie pour les valvulaires. L'index cardiaque est aux alentours de $1,20 \text{ l/mn/m}^2$, le travail systolique singulièrement abaissé ($12 \text{ à } 15 \text{ gm/m}^2$), les résistances périphériques élevées significativement aux environs de 5000 dynes/cm^2 . Sous traitement cardiotonique majeur, la pression artérielle augmente sensiblement (de 65 à 90 mmHg) et les données hémodynamiques rejoignent globalement celle du groupe I de nos patients à la 24ème heure. Il n'est pas retrouvé de facteur étiologique à cette insuffisance cardiaque.

Nos deux patients ne présentaient pas de nécrose myocardique en pré-opératoire ni en post-opératoire. Il est seulement noté sur le compte rendu de l'intervention une efficacité myocardique médiocre à l'arrêt de la circulation extra-corporelle,

nécessitant un certain temps d'assistance circulatoire. L'efficacité thérapeutique est cliniquement satisfaisante, mais le travail cardiaque est significativement altéré à la 24ème heure post-opératoire et ne rejoint pas les valeurs observées dans le groupe I de nos malades ($22,7 \text{ gm/m}^2$ contre $29,3 \text{ gm/m}^2$). Mais il nous faut noter que la posologie de l'Isoprénaline est réglée sur le minimum nécessaire pour une efficacité clinique satisfaisante et non sur l'amélioration optimale de la performance myocardique. Le sevrage thérapeutique s'est fait pour nos deux patients au bout d'une trentaine d'heures, sans problèmes particuliers....Le recours au Furosémide n'a jamais été nécessaire pour maintenir la diurèse.

Chez trois autres malades, les données hémodynamiques recueillies au retour de la salle d'opération sont comparables à celles de la classe IV cliniquement définie pour les valvulaires. Mais, chez deux patients, l'insuffisance cardio-circulatoire décompensée a une cause extra-cardiaque (choc toxico-infectieux) et finalement, un seul malade de notre série relève véritablement de cette classe.

Chez ce patient, admis dans le service pour un angor invalidant, le double pontage aorto-coronaire (droit et interventriculaire antérieure) est effectué sans difficultés particulières. Par contre, l'efficacité myocardique au sortir de la circulation extracorporelle est très médiocre et nécessite une demie-heure d'assistance circulatoire. Mais surtout,

il est observé à ce moment une nécrose myocardique postérieure importante ainsi que l'extension d'un infarctus antéro-létéral préexistant. Le patient rejoint la salle de soins intensifs sous de fortes doses d'Isoprénaline et de Métaraminol.

Les données hémodynamiques recueillies à la première heure post-opératoire sont les suivantes :

FC	116
PA	80
POD	16
POG	20
IC	1,41
RPT	4550
WS	13,2

L'évolution clinique et hémodynamique est favorable sous traitement cardio-tonique et vaso-presseur majeur et notre patient rejoint la classe I de nos malades au 2ème jour post-opératoire.

A la 28ème heure post-opératoire la pression artérielle est inchangée, la fréquence cardiaque est à 80, la pression dans l'oreillette droite à 12, l'index est remonté à $2,38 \text{ l/mn/m}^2$, les résistances se sont normalisées (2700 dynes) et le travail systolique est subnormal ($29,4 \text{ gm/m}^2$). Sur le plan électrocardiographique, on note la persistance de la nécrose postérieure mais aussi l'extension de l'infarctus antéro-latéral pré-opératoire. Les drogues sont arrêtées à la 30 ème heure et l'on n'observe pas ultérieurement de modifications hémodynamiques.

AU TOTAL

Sur cette série de soixante seize patients opérés pour pontage aorto-coronaire, la fréquence du choc cardiogénique pur est particulièrement faible (3,9 %).

L'incidence des nécroses pré- per et post opératoires sur le profil hémodynamique est quasiment nulle (un cas). Le profil hémodynamique est remarquablement stable dans l'ensemble et nos malades se situent pour la plupart d'entre eux entre la classe I des valvulaires et la normale théorique. Il n'a pas été observé dans cette série d'insuffisance cardiaque compensée (classe II des valvulaires)

CONCLUSIONS

Notre étude concerne l'évolution hémodynamique après pontage aorto-coronaire, en période post opératoire précoce, et porte sur soixante seize patients opérés dans la clinique de Chirurgie Cardio-vasculaire du Professeur Charles DUBOST pendant l'année 1973-1974.

Ont été retenus les sujets ayant subi une étude hémodynamique en période post-opératoire, soit un échantillon représentatif de 40 % de l'activité du service en ce qui concerne la chirurgie coronaire, pendant l'année 1973-1974.

Ont été exclus :

- les innéfficités cardiaques absolues ne permettant pas le sevrage de la circulation extra-corporelle.
- les patients sous assistance circulatoire par contre-pulsion aortique en période post-opératoire pour insuffisance ventriculaire gauche grave survenue au décours de la circulation extra-corporelle.
- les malades ayant subi, en plus d'une chirurgie

coronaire, une intervention de correction portant sur les appareils valvulaires, sur les parois ventriculaires, ou bien encore sur le septum inter-ventriculaire.

Le collectif des patients comprend soixante seize malades opérés en quatorze mois. L'âge moyen est de $52,69 \pm 9,54$ ans, avec une nette prépondérance masculine (86,5 %).

Chez ces soixante seize sujets l'indication chirurgicale a été portée :

- huit fois pour un syndrome de Prinzmetal,
- trente deux fois pour un syndrome de menace,
- trente huit fois pour un angor invalidant ou subintrait,

En période pré-opératoire nous avons noté :

- quarante deux infarctus cicatrisés, récents, ou en voie de constitution,
- trente deux fois des signes d'ischémie coronarienne,
- aucun trouble grave du rythme ou de la conduction cardiaque,
- jamais de signes cliniques d'insuffisance ventriculaire gauche.

L'intervention pour tous nos sujets, excepté

un, a été menée sous circulation extra-cor-porelle.

L'étude hémodynamique systématique a été conduite dans les conditions de surveillance et de traitement standard, tous nos patients bénéficiant d'une volémie maxima assurée par remplissage vasculaire.

L'incidence du degré de gravité de la maladie coronaire, des nécroses observées en pré et post- opératoire, du nombre de pontages aorto-coronaires réalisés, sur le profil hémodynamique en période post-opératoire précoce sont discutées ; elles ne font pas apparaître de corrélation significative.

L'ensemble des données cliniques et hémodynamiques post-opératoires nous permet de distinguer deux groupes d'inégale importance.

Le groupe I rassemblant 93,4 % de nos malades est en équilibre circulatoire spontanément satisfaisant. L'analyse hémodynamique montre un état cardiovasculaire stationnaire pendant les vingt quatre premières heures post-opératoires, subnormal, intermédiaire entre la normale théorique et la classe I cliniquement et hémodynamiquement définie pour les opérés valvulaires :

- index cardiaque : $2,21 \pm 0,73 \text{ l/mn/m}^2$
- travail systolique : $29,3 \pm 13,9 \text{ mg/m}^2$
- les résistances périphériques totales sont légèrement élevées pendant les toutes premières

heures post-opératoires et reviennent vers la vingt quatrième heure à des valeurs subnormales (3375 ± 975 dynes). Cette situation apparait comme normale et n'appelle aucune thérapeutique particulière : les vasodilatateurs proposés à titre systématique n'apparaissent pas nécessaires.

Le groupe II de bien moindre importance (6,6 % de nos sujets) regroupe les patients en état d'insuffisance cardiaque décompensée pour lesquels nous avons du avoir recours aux drogues cardiotoniques et vasopressives majeures.

- chez deux d'entre eux, de faibles doses d'Isoprénaline administrée pour une médiocre efficacité myocardique au sevrage de la circulation extracorporelle, entraînent une amélioration sensible de la pression artérielle systématique et de l'index cardiaque sans pour autant normaliser la performance cardiaque qui est significativement abaissée (travail cardiaque WS aux alentours de 20 gm/m^2 à la 24ème heure). Ces deux cas sont superposables à la classe III clinique et hémodynamique, définie pour les valvulaires.

- trois autres patients présentent un état clinique et hémodynamique identique à la classe IV de nos opérés valvulaires mais pour deux d'entre eux la défaillance circulatoire a une cause extra cardiaque (choc endotoxinique). Seul, un de nos malades présentant un choc cardiogénique sur in-

farctus postérieur et antéro-latéral per-opératoire, correspond véritablement à cette classe IV. Le recours à de fortes doses d'Isoprénaline et de Métaraminol restaure une hémodynamique satisfaisante en un peu plus de vingt quatre heures.

La pression artérielle passe de 65 à 80 mmHg, l'index cardiaque de $1,41 \text{ l/mn/m}^2$ à $2,38 \text{ l/mn/m}^2$ tandis que les résistances périphériques initialement élevées (5000 dynes/cm^2) se normalisent (2900 dynes/cm^2). Dans le même temps, la performance cardiaque s'accroît sensiblement (le travail systolique (WS) passe en effet de $13,2 \text{ gm/m}^2$ à la 2ème heure post-opératoire à $29,4 \text{ gm/m}^2$ au deuxième jour), et notre patient rejoint vers la 25ème heure post-opératoire la classe I de nos malades.

Il n'a pas été observé dans cette série de malades répondant en période post-opératoire précoce aux critères cliniques et hémodynamiques de la classe II, à savoir, des patients en état d'insuffisance cardio-circulatoire compensée regressant sous un simple traitement digitalo-diurétique.

Au total :

L'analyse hémodynamique en période post-opératoire précoce après pontage aorto-coronaire permet de déterminer le profil d'évolution hémodynamique normal, après toute chirurgie cardiaque entreprise sous circulation extra-corporelle, compatible avec

une guérison normale et spontanée.

En ce qui concerne la chirurgie aorto-coronnaire proprement dite, l'étude hémodynamique corrélée à l'analyse clinique fait distinguer précocement deux groupes :

- les patients en état cardio-circulatoire stable évoluant spontanément vers la guérison et ne nécessitant aucune médication cardio ou vaso-active (94,6 %).
- les patients en état d'insuffisance cardiaque décompensée et dont la surveillance hémodynamique objective règle le choix, la posologie et la durée des thérapeutiques appropriées (6,6 %).

Enfin, il n'est pas apparue de corrélation significative entre le profil hémodynamique en période post-opératoire après pontage aorto-coronnaire et le degré de gravité de la maladie coronaire, d'une part et la fréquence des nécroses pré, per et post-opératoires d'autre part.

ICONOGRAPHIE

TABLEAU IMOYENNES GENERALES

N	FC	PA mmHg	POD mmHg	IC l/mm/m ²	RPT dynes	WS gm/m ²	VES ml
91	103 ± 15	98 ± 18	9,6 ± 0,8	2,21 ± 0,73	3860 ± 1280	29,3 ± 13,9	36 ± 13

TABLEAU II

MOYENNES HORAIRES

	N	FC	PA	P _{OD}	IC	RPT	WS
1 h + 1	23	101 + 15	112,39 ± 18,83	10,40 + 2,89	2,20 + 0,67	4600 + 1625	33,12 + 14
4 h + 2	39	106 + 16	95,64 + 18	8,82 + 2,47	2,19 + 0,83	3800 + 1100	28,72 + 15,28
24 h + 4	29	100 + 13	89,65 ± 13,28	9,28 + 2,3	2,25 + 0,64	3375 + 975	26,99 + 10,1

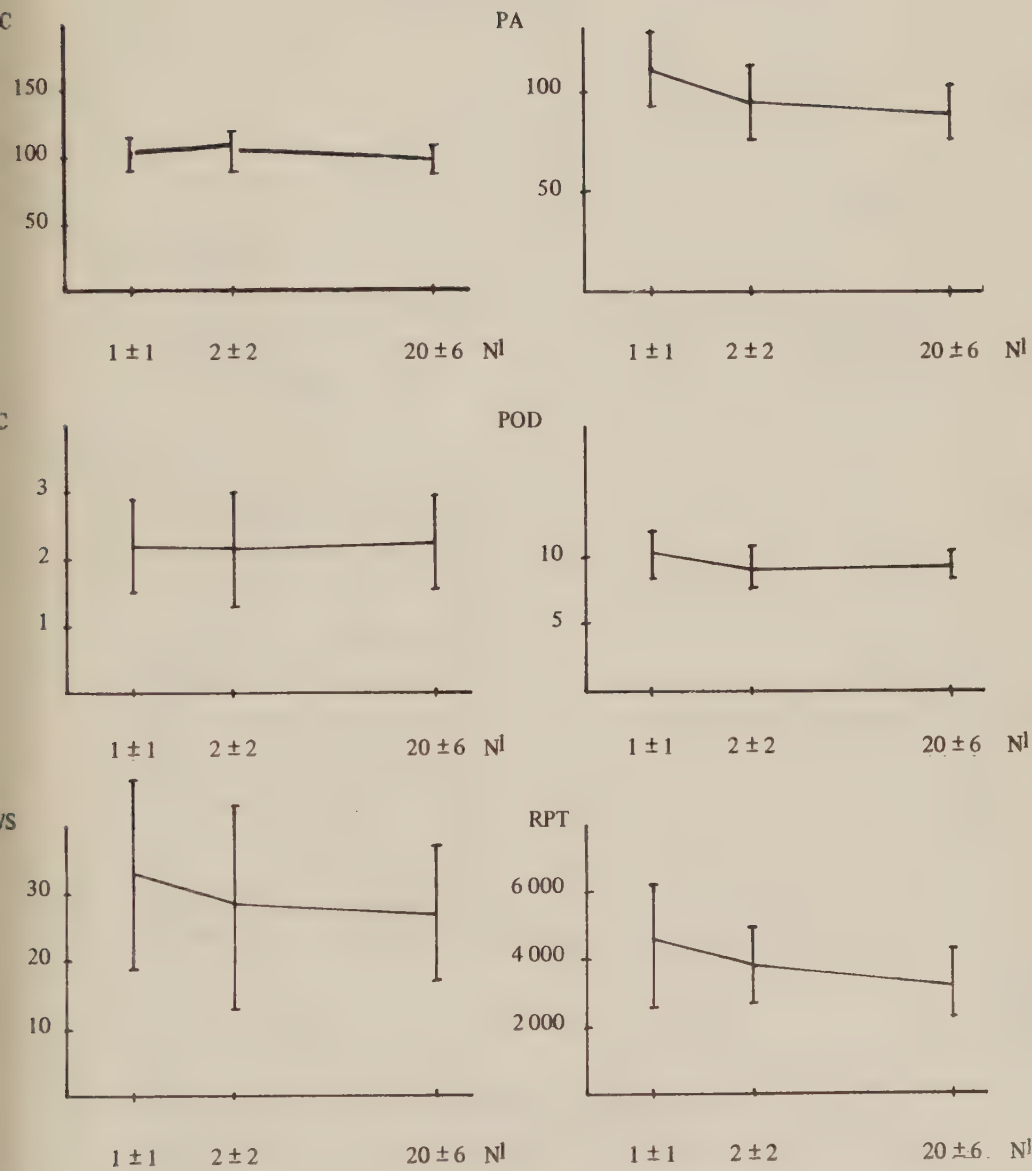
TABLEAU III (Correlations faites par le Test de Student non apparié : pas de différence significative entre coronaires et normale théorique, et coronaires et classe I des valvulaires opérés).

	Normale théorique	Coronaires	Classe I
FC	80 ± 10	103 ± 15	104 ± 17
PA	90 ± 10	98 ± 18	94 ± 15
PÖD	7 ± 5	$9,6 \pm 0,8$	11 ± 4
IC	$3 \pm 0,5$	$2,21 \pm 0,73$	$2,05 \pm 0,50$
WS	$40 \pm 0,5$	$29,3 \pm 13,9$	$29 \pm 7,6$
RPT	2200 ± 300	3860 ± 1280	3900 ± 1000

COMPARAISON ENTRE DONNEES HEMODYNAMIQUES

Normale théorique et coronaires

Coronaires et valvulaires opérés répondant aux conditions de la classe I



BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ABRY B. :
Etude hémodynamique post-opératoire après réparation mitrale par annuloplastie de Carpentier.
Thèse Paris 1975.
- 2 - BAUDET E. :
La maladie coronarienne et chirurgie.
Vie médicale mai 1972, 1. p. 2077.
- 3 - BESSE P., DAUBEZE J. :
Méthode d'étude de la contractilité cardiaque en pharmacologie clinique des troubles du rythme et de la contraction cardiaque.
Symposium Hôpital Tenon, déc. 71. Ed. Sandoz.
- 4 - BESSE P., BRICARD M. :
Moyens d'études de la performance cardiaque chez l'homme.
Rev. du Prat. 1972. 19, 20, 21, 2911.
- 5 - BOURDARIAS J.P., MELMAN S., BARDET J. :
Appréciation de la valeur fonctionnelle du myocarde.
Rev. du Prat. 1972, 19, 20, 21, 2933.

- 6 - BOURDARIAS J.P., OURBAK P., SCEBAT L., LENEGRE J. :
 Les courbes de dilution du colorant II. Application à la mesure du débit cardiaque.
 Coeur et médecine interne 1968,7, 133.

- 7 - BOURDARIAS J.P., et LETAC B. :
 Techniques de surveillance hémodynamique des états de choc.
 Rev. du Prat. Tome XIX, n° 22, 3145-3177.

- 8 - BRUNET A., SOYER R., GANDJBAKHCH I., GUIMET D. :
 Le syndrome de bas débit en chirurgie cardiaque et son traitement.
 Coeur vol 1, juin 1970, p. 213-221.

- 9 - CACHERA J.P., LOESANCE D., AUBRY Ph., LEDOUARIU B., LAURENT F., VASILE N. :
 Facteurs influençant les résultats des pontages aorto-coronaires.
 In Press médicale T4 1975, n° 12, p. 863.

- 10 - DELOCHE A. :
 Etude expérimentale de la revascularisation chirurgicale des infarctus du myocarde récents.
 Thèse Paris 1971.

- 11 - DESNOT F. :
 Etude hémodynamique post-opératoire après réparation prothétique chirurgicale des valvulopathies aortiques isolées.
 Thèse Paris 1975.

12 - DIAMANT BERGER F., GADGOS Ph. :

Méthodes d'étude hémodynamique d'un malade en état de choc.

In Réanimation et Médecine d'urgence 1969. L'expansion Ed. Paris.

13 - DIAMANT BERGER F. :

Place et problèmes de la réanimation après chirurgie cardiaque.

XXIIIème Congrès français d'Anesthésie Réanimation, mai 1973, P. 271.

14 - GOULON M., NOUAÏHAT F., GADJDOS P., DIAMANT BERGER F. :

Evolution des opinions sur la définition de la physiopathologie de l'état de choc.

Rev. du Prat., tome XIX, n° 22, p. 3107-3115, sept. 1969.

15 - GUERMONPREZ J.J. :

Place du traitement chirurgical après, avant et pendant l'infarctus du myocarde.

Vie médicale, fev. 1972, 4, p. 911.

16 - GUERMONPREZ J.L. :

Artériographie coronaire à l'ère chirurgicale : techniques, incidents, résultats.

Gazette médicale de France 1971, 7833, 5683, 5694.

17 - GUIHARD N. :

Etude hémodynamique précoce des insuffisances circulatoires après remplacements valvulaires traitées par l'Isoprénaline.

Thèse Paris 1975.

18 - HAAS Cl. :

Les nécroses électriques du myocarde post-opératoires en chirurgie.

Thèse Paris 1972.

19 - HAAS Cl. DIAMANT BERGER F., DUBOST Ch. :

Les nécroses myocardiques après chirurgie cardiaque.

XXIIIème congrès français d'Anesthésie Réanimation, mai 1973.

20 - HAAS Cl., DIAMANT BERGER F., PIWNICA A. :

Etude hémodynamique de l'assistance circulatoire par contre pulsion diastolique après chirurgie cardiaque.

Société de cardiologie mars 1975.

21 - HIMBERT J. et LENEGRÉ J. :

L'infarctus du myocarde.

Sandoz Ed. 1967, Vol. 1.

22 - KIEFFER J.Ph. :

Etude hémodynamique post-opératoire après réparation prothétique chirurgicale des valvulopathies mitrales isolées.

Thèse Paris 1975.

- 23 - LENEGRE J. :
Perspectives offertes par la chirurgie directe
des artères coronaires.
Presse médicale 1971, 79, n° 28, 1269-1272.
- 24 - LOEBS H.S., GUNNAR R.M., RAHIMTOOLA S.H.
Pharmacologic agents in supports of the circula-
tion in shock in myocardial infarction 7, p.
131, 1974.
- 25 - MAURICE P., GAY J., et BLONDEAU Ph. :
Traitement chirurgical de l'angine de poitrine.
Rev. du Praticien 1972, 22, 34, 4787-4792.
- 26 - ORIOU A., Mac GROGOR M. :
Indicator dilution methods in estimation of car-
diac output clinical shock.
Am. Journal of cardiology 20, p. 826, 1967.
- 27 - OSBORN J. :
Technologie de la circulation extra-corporelle
en chirurgie cardiaque.
XXIIIème Congrès français d'Anesthésie Réanima-
tion. mai 1973, p. 557-568.
- 28 - RATSHIM R.A., RACKLEY C.E., RUSSEL R.O. :
Hemodynamic evaluation of left ventricular func-
tion in shock complicating myocardial infarction
In circulation XLV p. 127, janvier 1972.

- 29 - SOULIE P., MAURICE P., ECOIFFIER J., DUBOST Ch. :
Chirurgie directe des artères coronaires.
Ann. Med. Int. 1971, 122, 1971.
- 30 - TABER R.E., MORALES A.R., FINE G. :
Myocardial necrosis and the post operative low
cardiac output syndrom.
Annals of Thoracic surgery 4, n° 1, p. 12-28,
juillet 1967.

VU et PERMIS D'IMPRIMER
Le Recteur
de l'Académie de Paris VI
A. HERPIN

Le Doyen de la Faculté
de Médecine Broussais - Hotel Dieu
E. HOUSSET

Le Président de Thèse
Ch. DUBOST

